

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-333866

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.Cl.

B29C 39/12
G02B 1/04
// B29K 63:00
B29L 11:00

(21)Application number : 10-161334

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 26.05.1998

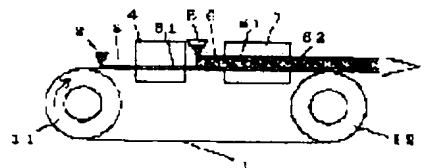
(72)Inventor : SUGAWA HIROSHI
TAWARA KAZUHIKO
FUJIWARA SHUZO
YAGI NOBUYOSHI
SAKATA YOSHIMASA
UMEHARA SHUNJI

(54) EPOXY OPTICAL SHEET AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an epoxy optical sheet with a thickness of 500 μm or less excellent in thickness accuracy, reduced in phase difference and has excellent heat resistance, and to develop a method capable of efficiently producing the optical sheet.

SOLUTION: An epoxy optical sheet 8 with a smooth surface is constituted by providing a resin layer 31 of a separate kind on the single surface of a cured sheet 62 comprising an epoxy resin and has a phase difference of 5 nm or less, an average thickness of 500 μm or less, thickness accuracy of $\pm 10\%$ and a glass transition temp. of 170° C or higher and is continuously produced by successively developing an epoxy resin coating soln. 6 containing at least an epoxy resin, a curing agent, a curing accelerator and a leveling agent on an easy releasing resin layer 31 in a sheet like state while successively forming the resin layer 31 on a support 1 having a smooth surface to be cured and recovering the cured sheet closely bonded to the resin layer from the support along with the resin layer while forming the same.



引用文献: 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-333866

(43) 公開日 平成11年(1999)12月7日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

B 2 9 C 39/12

B 2 9 C 39/12

G 0 2 B 1/04

G 0 2 B 1/04

// B 2 9 K 63:00

B 2 9 L 11:00

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-161334

(22) 出願日

平成10年(1998)5月26日

(71) 出願人

000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者

須川 浩志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者

田原 和彦

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72) 発明者

藤原 秀三

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(74) 代理人

弁理士 藤本 勉

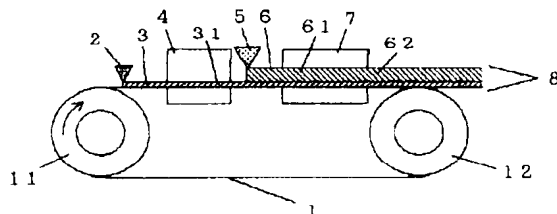
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エポキシ系光学シート及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 厚さが500μm以下で厚さ精度に優れ、位相差が小さくて耐熱性に優れるエポキシ系光学シート、及びその光学シートを効率よく製造できる方法の開発。

【解決手段】 エポキシ系樹脂からなる硬化シート(62)の片面に別種の樹脂層(31)を有し、位相差が5nm以下で平均厚さが500μm以下であり、その厚さ精度が±10%以下でガラス転移温度が170℃以上であり、平滑な表面を有するエポキシ系光学シート(8)、並びに表面が平滑な支持体(1)上に易剥離性の樹脂層(31)を順次形成しつつ、その樹脂層の上に、エポキシ系樹脂、硬化剤、硬化促進剤及びレベリング剤を少なくとも成分とするエポキシ樹脂塗工液(6)をシート状に順次展開して硬化処理し、前記樹脂層と密着した硬化シートを形成しつつ、その硬化シートを当該樹脂層と共に支持体より回収するエポキシ系光学シート(8)を連続製造する方法。



(2)

特開平11-333866

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ系樹脂からなる硬化シートの片面に別種の樹脂層を有し、位相差が5 nm以下で平均厚さが500 μm以下であり、その厚さ精度が±10%以下でガラス転移温度が170℃以上であり、平滑な表面を有することを特徴とするエポキシ系光学シート。

【請求項2】 請求項1において、エポキシ系樹脂が脂環式型のものであるエポキシ系光学シート。

【請求項3】 表面が平滑な支持体上に易剥離性の樹脂層を順次形成しつつ、その樹脂層の上に、エポキシ系樹脂、硬化剤、硬化促進剤及びレベリング剤を少なくとも成分とするエポキシ樹脂塗工液をシート状に順次展開して硬化処理し、前記樹脂層と密着した硬化シートを形成しつつ、その硬化シートを当該樹脂層と共に支持体より回収することを特徴とするエポキシ系光学シートを連続製造する方法。

【請求項4】 請求項3において、硬化剤が酸無水物系化合物類である製造方法。

【請求項5】 請求項3又は4において、エポキシ樹脂塗工液が発泡防止剤を含有する製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、光学特性と耐熱性に優れたエポキシ系光学シート、及びその量産性に優れた製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、エポキシ系樹脂からなる光学シートとしては、エポキシ系樹脂を注成型の間隙に注入し、それを硬化処理して得たものが知られていた。しかしながら、かかる注型法には厚さが500 μm以下の光学歪のないシートを得ることが困難であった。

【0003】またエポキシ系樹脂からなる硬化板を切削してシートとする方法にても、厚さが500 μm以下となると切削時に光学歪が発生して、やはり光学歪のないシートを得ることが困難であった。従って、厚さが500 μm以下で厚さ精度に優れ、位相差が小さくて耐熱性に優れたエポキシ系光学シートは、要求があるにも拘らず提供されていなかった。

【0004】さらに上記の方法では、注入や型開き等の煩雑な工程等を要してエポキシ系光学シートの製造効率に乏しい問題点があった。通例の樹脂シートの製造に準じて、圧延ロールによるカレンダー法やTダイ等による溶融押出し法、支持体上への樹脂液の流延法などによりシートを連続製造する方法が考えられる。

【0005】しかし、エポキシ系樹脂には接着剤としての用途もある如く、かかる方法でエポキシ系樹脂をシートに成形した場合、ロールやダイや支持体等に接着して成形シートを剥離回収できず、剥離時に破損する。加えて表面に凹凸が生じやすく、光学シートに要求される表面平滑度が達成されない問題点もあった。

2

【0006】

【発明の技術的課題】本発明は、厚さが500 μm以下で厚さ精度に優れ、位相差が小さくて耐熱性に優れたエポキシ系光学シート、及びその光学シートを効率よく得ることができる製造方法の開発を課題とする。

【0007】

【課題の解決手段】本発明は、エポキシ系樹脂からなる硬化シートの片面に別種の樹脂層を有し、位相差が5 nm以下で平均厚さが500 μm以下であり、その厚さ精度が±10%以下でガラス転移温度が170℃以上であり、平滑な表面を有することを特徴とするエポキシ系光学シートを提供する。

【0008】また本発明は、表面が平滑な支持体上に易剥離性の樹脂層を順次形成しつつ、その樹脂層の上に、エポキシ系樹脂、硬化剤、硬化促進剤及びレベリング剤を少なくとも成分とするエポキシ樹脂塗工液をシート状に順次展開して硬化処理し、前記樹脂層と密着した硬化シートを形成しつつ、その硬化シートを当該樹脂層と共に支持体より回収することを特徴とするエポキシ系光学シートを連続製造する方法も提供する。

【0009】

【発明の効果】本発明の製造方法によれば、易剥離性の樹脂層が得られたエポキシ系光学シートを支持体より剥離回収することを可能とし、支持体の表面状態を前記樹脂層を介し良好に転写反映させることができ、鏡面等の光学特性に優れたシートを簡単な一連の操作を介し連続して効率よく製造でき、支持体を介した展開層の移動速度の調節で量産速度の制御も容易である。またその移動速度や塗工液展開量の調節で得られるシートの厚さも容易に制御することができる。前記の結果、厚さが500 μm以下で厚さ精度に優れ、位相差が小さくて耐熱性に優れたエポキシ系光学シートを得ることができる。

【0010】

【発明の実施形態】本発明によるエポキシ系光学シートは、エポキシ系樹脂からなる硬化シートの片面に別種の樹脂層を有し、位相差が5 nm以下で平均厚さが500 μm以下であり、その厚さ精度が±10%以下でガラス転移温度が170℃以上であり、平滑な表面を有するものである。その例を図1に示した。8がエポキシ系光学シートであり、31が樹脂層、62がエポキシ系樹脂の硬化シートである。なお図1は、製造工程を例示したものである。

【0011】本発明によるエポキシ系光学シートの製造は、例えば表面が平滑な支持体上に易剥離性の樹脂層を順次形成しつつ、その樹脂層の上に、エポキシ系樹脂、硬化剤、硬化促進剤及びレベリング剤を少なくとも成分とするエポキシ樹脂塗工液をシート状に順次展開して硬化処理し、前記樹脂層と密着した硬化シートを形成しつつ、その硬化シートを当該樹脂層と共に支持体より回収する方法などにより行うことができ、かかる方法によれ

3

ばエポキシ系光学シートを連続製造でき、その量産性に優れている。

【0012】前記方法による製造工程例を図1に示した。この方法は、流延法による連続製造法を示したものであり、表面が平滑なエンドレスベルト1からなる支持体を駆動ドラム11及び従動ドラム12を介し、例えば0.1～10m/分、就中0.2～5m/分等の一定速度で走行させつつ、その上にダイ2を介し樹脂液3を連続的に塗布して乾燥、あるいは必要に応じ加熱又は光照射などにより硬化処理して皮膜31とする。なお図例では、紫外線照射装置4が配置されている。

【0013】次に、前記により支持体上に樹脂層31を順次形成しつつその樹脂層の上に、ダイ5を介しエポキシ樹脂塗工液6を順次塗布してシート状に展開し、その展開層61を加熱方式や光照射方式等の適宜な硬化処理装置7を介し硬化処理して、前記の樹脂層31と密着した硬化シート62を順次形成しつつ、その硬化シート62を当該樹脂層31と共に支持体1より回収してエポキシ系光学シート8が連続製造される。

【0014】支持体よりのエポキシ系光学シートの回収は、割れ防止などの点よりガラス転移温度以上等の高温雰囲気で行うことが好ましく、従って回収は、エポキシ基を介したエポキシ系樹脂の硬化反応が約70%程度以上進行して、加熱硬化方式によるその硬化温度雰囲気やガラス転移温度近傍の温度雰囲気等の高温雰囲気にて塑性変形しない硬化状態となった後に行うことが前記の割れや歪の発生防止などの点より好ましい。

【0015】なお支持体よりのエポキシ系光学シートの回収に際しては、必要に応じ剥離手段を用いることができる。また形成されたエポキシ系光学シートの連続体は、必要に応じてレーザー光線や超音波カッター、ダイシングやウォータージェットなどの適宜な切断手段を介し適宜な寸法に切断して回収することもできる。

【0016】前記方法において支持体としては、エンドレスベルトの如きベルト状物や板状物、ドラムなどの、エポキシ樹脂塗工液を順次連続的に展開でき、その展開層を支持してシート状に維持できる適宜なものをいう。支持体を形成する材質は、エポキシ樹脂の硬化処理に耐えるものであればよく、従って例えばステンレスや銅やアルミニウムの如き金属、ガラス、プラスチックなどの適宜なものであってよい。就中、耐久性などの点よりステンレスが好ましい。

【0017】支持体の表面は、厚さ精度の向上などの点より可及的に平滑であることが好ましい。ちなみに表面粗さRaが0.02μm以下の支持体を用いて表面が鏡面状のエポキシ系光学シートを得ることも可能である。従って樹脂層や硬化シートの形成過程では、支持体の表面を可及的に水平状態に維持させることが好ましい。これにより、厚さ精度が±10%以下のエポキシ系光学シートを容易に得ることができる。

(3)

特開平11-333866

4

【0018】支持体上に順次付設する樹脂層の形成には、支持体と接着しないか、接着してもその接着力が弱く支持体より容易に剥離できる易剥離性の適宜な透明樹脂を用いることができ、特に限定はない。ちなみにかかる樹脂の例としては、ウレタン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂やポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール共重合体の如きポリビニルアルコール系樹脂、塩化ビニル系樹脂や塩化ビニリデン系樹脂があげられる。

10 【0019】また、ポリアリレート系樹脂やスルホン系樹脂、アミド系樹脂やイミド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリエーテルイミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂やシリコン系樹脂、フッ素系樹脂やポリオレフィン系樹脂、スチレン系樹脂やビニルピロリドン系樹脂、セルロース系樹脂やアクリロニトリル系樹脂なども樹脂層の形成に用いる。なお樹脂層の形成には、適宜な透明樹脂の2種以上のブレンド物なども用いる。【0020】樹脂層は、形成シートと共に剥離されてエポキシ系光学シートの片側表面層を形成することより、透明性等の光学特性に優れるものであることが好ましい。かかる光学特性及び前記の易剥離性、特にステンレス系支持体に対する易剥離性などの点より樹脂層の形成に好ましく用いるものは、ウレタン系樹脂である。

20 【0021】前記の如く樹脂層は、エポキシ系光学シートの表面コート層として機能しうるものである。かかる点より樹脂層の形成材は、例えば耐薬品性や表面硬度、光学的異方性や低吸水性、低透湿性や低酸素透過性等のガスバリア性などの機能付与を目的に選択することもできる。従って樹脂層は、例えば易剥離性の付与を目的としたウレタン系樹脂層の上にガスバリア性の付与を目的としたポリビニルアルコール系樹脂層を設けた重畳層の如く、易剥離性に加えて他の機能を付与することなどを目的に、単層物に加えて複層物として形成されていてもよい。

30 【0022】樹脂層の形成は、例えば樹脂を必要に応じ有機溶媒や水等の適宜な溶媒にて溶液化してロールコート法やワイヤバーコート法、エクストルージョンコート法やカーテンコート法、スプレコート法などの適宜な方式で支持体の所定面に塗布し、必要に応じそれを乾燥後、加熱処理や光照射等の樹脂に応じた方式にて硬化処理する方式などの適宜な方式にて皮膜化することにより行うことができる。

40 【0023】前記のコート法による場合、均一塗布などの点より樹脂液は、1～100センチボイズに調製することが好ましい。また上記した流延法によるエンドレスベルト上に塗布する場合には、エクストルージョンコート法による方式が塗布効率などの点より好ましく、その場合には特に1～10センチボイズに調製した樹脂液が好ましく用いる。なおウレタン系樹脂等の塗布層を光照射にて硬化処理する場合には、中心波長が365nmや

50

5

254 nmの高圧や低圧の紫外線ランプを用いることが処理効率などの点より好ましい。

【0024】形成する樹脂層の厚さは、適宜に決定しうるが一般には易剥離性や剥離の際にヒビ割れの生じること防止する点などより、樹脂層を形成する各層単位に基づいて1~10 μm、就中8 μm以下、特に2~5 μmとすることが好ましい。

【0025】樹脂層の上に展開するエポキシ樹脂塗工液の調製には、少なくともエポキシ系樹脂、硬化剤、硬化促進剤及びヒレリング剤が用いられるが、そのエポキシ系樹脂については特に限定はなく、形成する光学シートの使用目的などに応じて適宜なものをいうる。

【0026】ちなみに前記のエポキシ系樹脂の例としては、ビスフェノールA型やビスフェノールF型、ビスフェノールS型やそれらの水添型の如きビスフェノール型、フェノールノボラック型やクレゾールノボラック型の如きノボラック型、トリグリシジルイソシアメレート型やヒダントイン型の如き含窒素環型、脂環式型や脂肪族型、ナフタレン型の如き芳香族型やグリシジルエーテル型、ビフェニル型の如き低吸水性率タイプやジシクロ型、エステル型やエーテルエステル型、それらの変性型などがあげられる。

【0027】透明性等の光学特性などの点より好ましく用いうるエポキシ系樹脂は、脂環式型のものの如くベンゼン環等の共役二重結合を含有せずに変色防止性の良好なものである。また通例、エポキシ当量が100~1000で、軟化点が120℃以下のエポキシ系樹脂が得られる光学シートの柔軟性や強度等の物性などの点より好ましく用いうる。さらに塗工性やシート状への展開性等に優れるエポキシ樹脂塗工液を得る点などよりは、塗工時の温度以下、就中、常温において液体状態を示す二液混合型のものが好ましく用いうる。エポキシ系樹脂は、1種又は2種以上を用いうる。

【0028】一方、硬化剤についても特に限定はなく、エポキシ系樹脂に応じた適宜な硬化剤を1種又は2種以上用いることができる。ちなみにその例としては、テトラヒドロフタル酸やメチルテトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸やメチルヘキサヒドロフタル酸の如き有機酸系化合物類、エチレンジアミンやプロピレンジアミン、ジエチレントリアミンやトリエチレンテトラミン、それらのアミンアクトやメタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンやジアミノジフェニルホルボンの如きアミン系化合物類があげられる。

【0029】また、ジシアンジアミドやポリアミドの如きアミド系化合物類、ジヒドラジットの如きヒドラジド系化合物類、メチルイミダゾールや2-エチル-4-メチルイミダゾール、エチルイミダゾールやイソプロピルイミダゾール、2,4-ジメチルイミダゾールやフェニルイミダゾール、ウンデシルイミダゾールやヘプタデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール

(4)

特開平11-333866

6

ルの如きイミダゾール系化合物類も前記硬化剤の例としてあげられる。

【0030】さらに、メチルイミダゾリンや2-エチル-4-メチルイミダゾリン、エチルイミダゾリンやイソプロピルイミダゾリン、2,4-ジメチルイミダゾリンやフェニルイミダゾリン、ウンデシルイミダゾリンやヘプタデシルイミダゾリン、2-フェニル-4-メチルイミダゾリンの如きイミダゾリン系化合物類、その他、フェノール系化合物類やユリア系化合物類、ポリスルフィド系化合物類も前記硬化剤の例としてあげられる。

【0031】加えて、酸無水物系化合物類なども前記硬化剤の例としてあげられ、低刺激性による作業環境性や得られるシートの耐熱性向上による高温耐久性、変色防止性などの点よりは、かかる酸無水物系硬化剤が好ましく用いうる。その例としては無水フタル酸や無水マレイン酸、無水トリメリット酸や無水ピロメリット酸、無水ナジック酸や無水グルタル酸、テトラヒドロフタル酸無水物やメチルテトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物やメチルヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルナジック酸無水物やドデセニルコハク酸無水物、ジクロロコハク酸無水物やベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物やクロレンジック酸無水物などがあげられる。

【0032】就中、無水フタル酸やテトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物やメチルヘキサヒドロフタル酸無水物の如く無色系ないし淡黄色系で、分子量が約140~約200の酸無水物系硬化剤が好ましく用いうる。

【0033】硬化剤の使用量は、その種類やエポキシ系樹脂のエポキシ当量などに応じて適宜に決定でき、通例のエポキシ系樹脂硬化の場合に準じうる。ちなみに前記の酸無水物系硬化剤では、得られるシートの色相や耐湿性の低下防止などの点よりエポキシ基1当量に対し、0.5~1.5当量、就中0.6~1.4当量、特に0.7~1.2当量の割合で酸無水物系硬化剤を使用することが好ましい。なお他の硬化剤を単独で又は2種以上を併用して使用する場合にも、その使用量は前記の当量比に準じうる。

【0034】硬化促進剤についても、特に限定はなく、エポキシ系樹脂や硬化剤の種類などに応じて例えば、第三級アミン類やイミダゾール類、第四級アンモニウム塩類や有機金属塩類、リン化合物類や尿素系化合物類の如き適宜なものを1種又は2種以上用いることができる。硬化促進剤の使用により硬化速度を促進して必要硬化処理時間を短縮でき、ひいては支持体の必要長を不使用の場合の数分の1程度に短縮化することができる。従って硬化促進剤の使用量は、促進効果などに応じて適宜に決定しうるが、一般には変色防止性などの点よりエポキシ系樹脂100重量部あたり、0.05~7重量部、就中0.1~5重量部、特に0.2~3重量部が好ましい。

7

【0035】レベリング剤は、エポキシ樹脂塗工液の展開層を空気との接触下に硬化処理する場合に、硬化剤等の飛散による表面張力のバラツキなどで製地状の表面となることを防止して平滑な表面が形成されることなどを目的に配合するものであり、例えばシリコン系やアクリル系、フッ素系等の各種界面活性剤などの表面張力を低下させる適宜なものを1種又は2種以上用いる。

【0036】エポキシ樹脂塗工液の調製に際しては、必要に応じてエポキシ樹脂硬化体に配合されることのある、例えばフェノール系やアミン系、有機硫黄系やホスフィン系等の老化防止剤、グリコール類やシリコン類、アルコール類等の変性剤、発泡防止剤や水酸基含有化合物、染料や変色防止剤、紫外線吸収剤などの適宜な添加剤を配合することができる。前記の発泡防止剤は、得られるシート中に光学特性の低下原因となる気泡が混入することの防止などを目的に添加され、グリセリン等の多価アルコールなどが好ましく用いる。

【0037】エポキシ樹脂塗工液は、配合成分を必要に応じ溶媒を併用して流動展開しうる状態とすることにより調製することができる。従ってエポキシ樹脂塗工液の展開には、カーテンコート法やロールコート法等の上記した樹脂層の形成方式に準じた、エポキシ樹脂塗工液を流動展開させてシート状に成形しうる適宜な方式を採用することができる。就中、流延法にては塗布効率などの点よりエクストルージョンコート法が好ましく適用することができる。

【0038】本発明によるエポキシ系光学シートは、エポキシ系樹脂からなる硬化シートよりなっており、ガラス転移温度が170℃以上の耐熱性に優れるものであり、液晶セル基板等として液晶セル製造過程の高温雰囲気などに耐えるものである。かかるガラス転移温度は、TMA（熱機械分析法）による引張モードにて昇温速度2℃/分の条件により測定したものである。

【0039】またエポキシ系光学シートの厚さは、曲げ強度等の剛性や表面平滑性、低位相差性や薄型軽量性などの点より500μm以下、就中100～400μm、特に200～300μmとされ、その厚さ精度は光学用途等の点より±10%以下とされる。厚さ精度は、シートの幅方向に等間隔で10点、長さ方向に60mm間隔毎に厚さを測定して、平均厚さに対する最大値と最小値の差に基づく。

【0040】さらにエポキシ系光学シートの位相差（リタデーション）は、液晶セル等に適用した場合の複屈折による色付きの防止などの点より、5nm以下とされる。位相差は、複屈折測定装置にて調べることができる。

【0041】本発明によるエポキシ系光学シートは、例えば液晶セル基板や反射防止シートなどの各種の光学用途に好ましく用いることができる。特に光学特性及び耐熱性に優れ、表面の平滑性にも優れる点などより液晶セル基板の如く、高温処理に耐えて曲げ強度等に優れ、位

(5)

特開平11-333866

8

相差が小さくて軽量性に優れることなどが要求される光学用途に好ましく用いることができる。

【0042】

【実施例】実施例1

3、4-エポキシシクロヘキシルメチル-3、4-エポキシシクロヘキサノカルボキシレート100部（重量部、以下同じ）、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物125部、テトラ-*n*-ブチルホスホニウム0、*o*-ジェチルホスホロジチオエート3、75部、グリセリン2、25部及びシリコン系界面活性剤（レベリング剤、楠本化成社製、ディスパロンLS-009）0.07部を攪拌混合し、49℃にて90分間エージングしてエポキシ樹脂塗工液を調製した。

【0043】次に図1に例示の流延法にて、ウレタン系紫外線硬化型樹脂（新中村化学社製、NKオリゴUN-01）の17重量%トルエン溶液をダイより吐出させて0.2m/分の一定速度で回転走行するステンレス製エンドレスベルト上に流延塗布し、トルエンを揮発乾燥後、紫外線照射装置を介し硬化処理し（中心波長254nm、積算光量2000mJ/cm²）、幅500mm、厚さ2μmのウレタン系樹脂層を形成した。

【0044】ついで前記の操作を継続しつつ、硬化したウレタン系樹脂層の上に上記のエポキシ樹脂塗工液をダイより100g/分の割合で連続的に吐出させてシート状に流延展開し、その展開層を加熱装置を介し120℃で30分間加熱硬化処理した後、150℃に温調した従動ドラム上で硬化シートをそれに密着したウレタン系樹脂層と共にエンドレスベルトより剥離回収し、それを流れ方向に490mmの間隔で切断して幅490mm、平均厚さ400μm、厚さ精度±40μm以下、位相差5nm以下、ガラス転移温度170℃以上のエポキシ系光学シートを連続的に得た。

【0045】実施例2

シリコン系界面活性剤に代えて、フッ素系界面活性剤（大日本インキ社製、ディフェンサーMCF-323）を用いたほかは実施例1に準じて、平均厚さ400μm、厚さ精度±40μm以下、位相差5nm以下、ガラス転移温度170℃以上のエポキシ系光学シートを連続的に得た。

【0046】実施例3

シリコン系界面活性剤に代えて、アクリル系界面活性剤（楠本化成社製、ディスパロンL-1980）を用いたほかは実施例1に準じて、平均厚さ400μm、厚さ精度±40μm以下、位相差5nm以下、ガラス転移温度170℃以上のエポキシ系光学シートを連続的に得た。

【0047】実施例4

エポキシ樹脂塗工液の吐出量を75g/分としたほかは実施例1に準じて、平均厚さ300μm、厚さ精度±30μm以下、位相差5nm以下、ガラス転移温度170℃以上のエポキシ系光学シートを連続的に得た。

9

【0048】比較例1

シリコン系界面活性剤を添加しないほかは実施例1に準じてエポキシ系光学シートを形成したが、表面に梨地状の模様が發生して光学シートとして実用できるものできなかった。

【0049】比較例2

エポキシ樹脂塗工液の展開層の加熱硬化条件を120℃、15分間としたほかは実施例1に準じてエポキシ系光学シートを得た。得られたエポキシ系光学シートは、そのガラス転移温度が170℃未満で、セル基板として 10

液晶表示装置の形成に適用した場合に耐熱性不足で反り*

(6)

*問題を発生した。

【図面の簡単な説明】

【図1】製造工程例の説明図

【符号の説明】

1：エンドレスベルト（支持体）

31：樹脂層

61：エポキシ樹脂塗工液の展開層

7：硬化処理装置

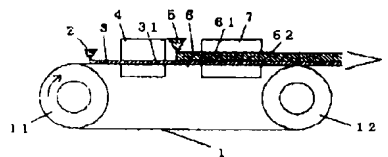
62：硬化シート

8：エポキシ系光学シート

特開平11-333866

10

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 八木 伸圭

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 坂田 義昌

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 梅原 俊志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内